

製品品質向上に関する研究

寺門 秀人* 相田 啓介**

1. はじめに

申請者は無垢材に拘ったオリジナルブランドの木製品を手がけている。また都心に直販店を有している為、製品に対するユーザーの要望や意見等をダイレクトに聞くことができるので、直ちにそれらを製品へ反映できるという、他メーカーにはない特徴をもっている。

申請者は木製品製造に関して、国内・外の広葉樹を製品の材料として使用している。一般的に木製品製造メーカーでは、製造時に使用する接着剤や塗料は数種類の物を木材種に関係なく使用しているのが現状である。

そこで今回申請者より、接着剤や塗料には適材適所の使用方法があるのではないかとということに加え、木製品に限らずそれを取り囲む住空間や建築に関して、「環境・健康指向」の考え方がユーザーの中に浸透してきた現状を考慮しながら、品質向上を狙った接着剤及び塗料の選定研究を行いたいという要望を受け、これに関して共同研究を行ったでここに報告する。

2. 目 標

既存製品の品質向上を図るため、接着及び塗装技術について、適正材料選定に関わる各種試験を行う。

3. 研究計画

a. 接着研究

・接着剤種の違いによる接着強度の評価及び検討。

b. 塗装研究

・自然系及び既存合成塗料の耐光性評価。

4. 研究内容

1) 接着研究

【接着剤】

現在市販されている接着剤を使用した。実験に用いた接着剤は製造メーカーを問わず、木材接着に使用される15種類を用意した。

【木材種】

木材は実製品に用いられる、国内・外の広葉樹を使用した。木材名は申請者の希望により伏せさせて頂く。

2) 塗装研究

研究計画立案当初、自社製品へ使用可能と思われる、環境や人体への悪影響の少ない塗料をピックアップし研究を行う予定であったが、昨年度の建築基準法改正に伴い、各塗料メーカーでは化学物質放散等の自主的見直し、または改正等が行われるようになり、現在、塗料製品性能が流動的となっている為、現在塗料選択が困難となり、共同研究先企業との相談の結果、今回の塗装試験は見送ることとなった。

5. 実験

【接着実験】

接着剤 15 種類について、それぞれの木材種に各接着剤で接着した試験体を作成し、JIS K 6852 に基づき、(株)東京衡機製造所 4t 木材試験機にて圧縮せん断試験を行った。また接着方向については、木端-木端、木端-木口、木口-木口同士の接着試験体を作成し、木材の方向の違いによるせん断強度の違いについても調べた。

今回記述する結果は、15 種類の中で使用する可能性が高いと考えられる 8 種類の接着剤について報告する。また使用した接着剤の種類と木材種の詳細に関しては、共同研究先企業より社内機密としたいとの要望があったため、以降は接着剤 1 ～ 8、木材 A ～ E と表記する。

試験体は接着面を平滑かつにした後、接着剤の塗布量及び圧締等各接着剤の規定された条件により作成した。試験体寸法を図 1 に示す。また、使用した木材の含水率を表 1 に示す。

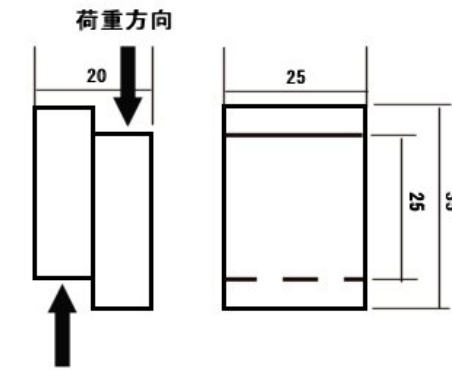


表1 木材の含水率

		木材 A	木材 B	木材 C	木材 D	木材 E
接着剤 1	木口×木口	9.62	8.86	9.24	9.18	10.11
	木口×木端	7.98	8.85	8.71	8.81	10.40
	木端×木端	9.41	8.94	7.78	8.69	9.73
接着剤 2	木口×木口	9.51	8.84	7.98	9.03	9.62
	木口×木端	8.60	8.76	7.45	9.60	10.08
	木端×木端	7.46	8.49	7.17	8.73	9.96
接着剤 3	木口×木口	9.69	8.96	7.85	8.97	9.83
	木口×木端	7.90	8.85	8.08	9.20	10.31
	木端×木端	7.70	8.89	7.18	9.06	9.90
接着剤 4	木口×木口	9.37	8.88	7.83	9.27	10.06
	木口×木端	8.33	8.73	8.50	8.83	10.12
	木端×木端	7.53	9.10	7.57	9.00	10.07
接着剤 5	木口×木口	9.44	8.79	8.20	9.36	10.13
	木口×木端	8.48	9.22	7.86	9.21	10.12
	木端×木端	7.47	8.85	7.63	8.85	10.17
接着剤 6	木口×木口	9.29	8.92	8.01	9.27	10.13
	木口×木端	8.43	8.74	7.94	8.86	10.19
	木端×木端	7.29	9.14	8.72	8.46	10.35
接着剤 7	木口×木口	9.39	8.93	8.31	9.21	9.65
	木口×木端	8.74	8.67	7.55	8.87	10.08
	木端×木端	7.81	8.44	7.28	9.02	10.27
接着剤 8	木口×木口	8.10	8.88	8.56	9.10	10.14
	木口×木端	8.00	8.97	9.16	9.38	10.04
	木端×木端	7.65	8.72	7.59	8.98	9.94

6．結果

各試験体の試験結果の接着強さを図 2、木破率を図 3 に示す。

接着強さ、木破率共に接着面の違いによ

る強度の変化が明確にみられた。最も高い強度を示したは木端面同士の接着で、最も低いのは木口と木端面の接着であった。

樹種別にみた場合、接着剤及び接着方向を問わず比較的高い値を示したものは木材 E であったが、木材への接着剤浸透性を示す木破率は 5 つの樹種の中では低い値であった。つまり木材 E の接着に関しては、接着強度は接着剤自身の強度に依存するところが大きいといえる。逆に木材 A に関しては、接着強さは低いが木破率が高いということから、接着強度は樹種自身の強度に依存するところが大きいといえる。

上記の様に今回の実験結果の中で特に特徴的なところを述べたが、樹種と接着剤の適正な組み合わせは、今回得られた結果から見出だすことができると考えられる。

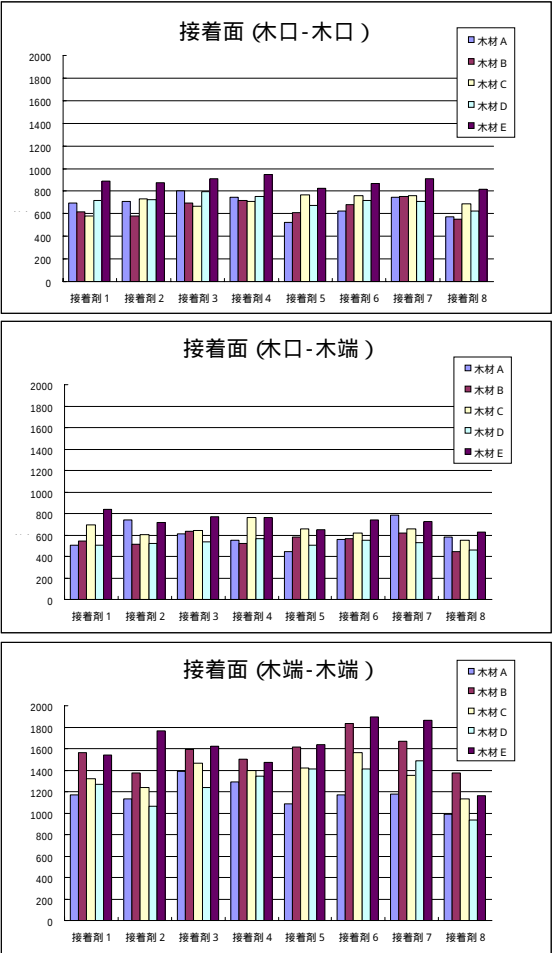


図2 接着強さ

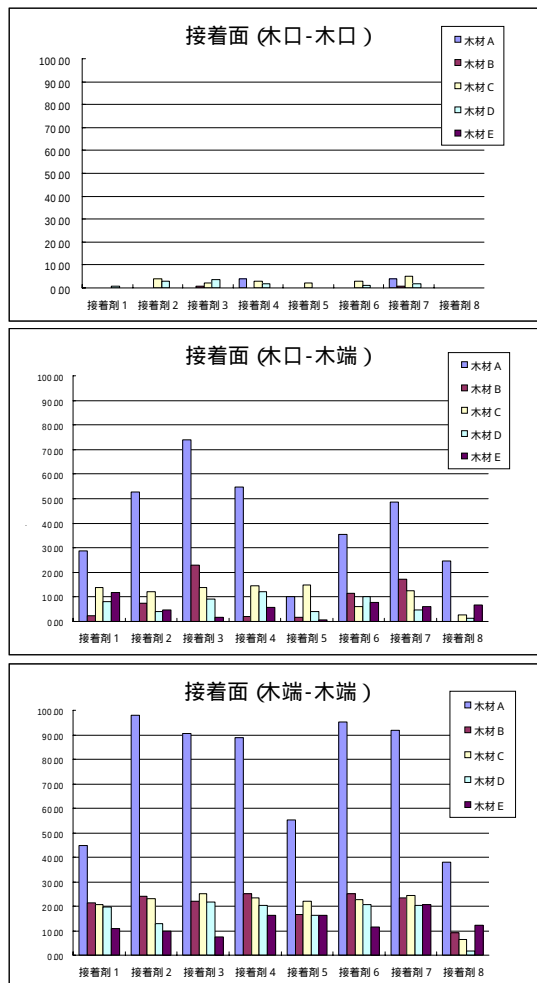


図3 木破率

7. まとめ

今回木材の樹種及び接着剤の組み合わせの違いによる接着強度を調べた結果下記のことが判った。

- 1) 木材と接着剤の組み合わせには各種相性があり、製品の接着強度を向上させるには木材と接着剤を吟味する必要がある。
- 2) 木端や木口等、木材の接着の方向性により接着強度が異なってくる。

8. 終わりに

接着剤の選択方法として、接着強さと木破率の双方のバランスの良いものを選択すべきであると思われる。その理由を下記に示す。

接着強さ重視で選択した場合、強度がほぼ接着層の強度、つまり接着剤の硬度に依

存すると思われる為、木製品に採用した場合衝撃等により接着面が破損してしまう可能性が高い。また、室内または四季の乾燥湿潤により製品にクリープ応力が掛かる場合、予想しない状況で接着割れを起こす可能性もある。木破率は、接着剤の木材への浸透度(くさび効果度)を示すものなので、接着剤を選択する場合は接着剤自身の強度と木材自身の強度を最大限に引き出せる接着剤を選択すべきであると考えられる。また補足として、接着は現場の環境にも大きな影響を受けるので作業環境作りも整備していく必要がある。

以上の様なことから今回得られたデータは製品製作の上で大変有効なものとなると思われる。また製品製作現場へのデータ反映は、企業の方向性または方針に準じた取扱いをしていただく為、企業側へ依存することとする。